

## Η ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΩΝ ΣΤΗΝ ΛΙΠΑΝΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Θ. Τυροβολά<sup>1</sup>, Η. Ηλιόπουλος<sup>1</sup>, Γ. Σ. Ντόντος<sup>1</sup>, Φ. Ζαννίκος<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ, Αθήνα, Ελλάδα

( [theodoratirovola@yahoo.com](mailto:theodoratirovola@yahoo.com) )

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (IMO), ορίζει τα παγκόσμια όρια για τις εκπομπές από τα καύσιμα ναυτιλίας, σύμφωνα με το παράρτημα VI (Annex VI) της Διεθνούς Σύμβασης για την Πρόληψη της Ρύπανσης από τα πλοία - MARPOL (Marine Pollution). Σε παγκόσμιο επίπεδο, από την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2020, η μέγιστη επιτρεπόμενη περιεκτικότητα σε θείο των ναυτιλιακών συμβατικών καυσίμων θα μειωθεί από 3,5% m/m σε 0,5% m/m, εφόσον δεν υφίστανται εν πλω διατάξεις επεξεργασίας των αέριων ρύπων <sup>[1]</sup>, <sup>[2]</sup>. Μέχρι σήμερα περίπου το 80% του συνόλου των καυσίμων των πλοίων εμπίπτουν στην κατηγορία των υπολειμματικών «βαρέων» καυσίμων (HFO), τα οποία περιέχουν υψηλότερο ποσοστό θείου από όσο θα επιτρέπεται από το 2020 <sup>[3]</sup>.

Ως συνέπεια των νέων κανονισμών που αναμένεται να τεθούν σε εφαρμογή, το ενδιαφέρον των εμπλεκόμενων φορέων πλέον επικεντρώνεται στα ναυτιλιακά καύσιμα με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο (< 0.5% m/m), και συγκεκριμένα στα αποστάγματα (marine distillate fuels), αλλά επίσης και στις δυνατότητες αξιοποίησης των βιοκαυσίμων όπως του βιοντίζελ (μεθυλεστέρες λιπαρών οξέων – FAME) και των υδρογονωμένων φυτικών ελαίων (HVO) <sup>[4]</sup>.

Εντούτοις ένα από τα ενδεχόμενα ζητήματα που απασχολούν αναφορικά με τη χρήση των καυσίμων χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο αφορά στη λιπαντική ικανότητα του καυσίμου. Η λιπαντική ικανότητα είναι μια εξόχως σημαντική ιδιότητα, ελλείψει της οποίας ενδέχεται να προκληθεί σοβαρή δυσλειτουργία σε σημαντικά εξαρτήματα του συστήματος διανομής καυσίμου ενός ναυτικού κινητήρα όπως στις αντλίες και τους εγχυτήρες του καυσίμου.

Στην παρούσα μελέτη εξετάζεται η επίδραση της ταυτόχρονης προσθήκης δύο τύπων βιοκαυσίμων - των οποίων η χρήση επιτρέπεται από το Διεθνές Πρότυπο EN ISO 8217:2017 που αφορά τα καύσιμα ναυτιλίας - στις φυσικοχημικές ιδιότητες του ναυτιλιακού πετρελαίου, με έμφαση στην διερεύνηση της λιπαντικής ικανότητας. Μια σειρά από δείγματα συμβατικών ναυτιλιακών καυσίμων χαμηλού θείου αναμιγνύονται συγχρόνως με FAME και HVO σε διάφορες περιεκτικότητες και αναλογίες και ακολουθεί συγκριτική αξιολόγηση των επιδράσεων. Ο προσδιορισμός της λιπαντικής ικανότητας πραγματοποιείται μέσω της πρότυπης συσκευής HFRR (High Frequency Reciprocating Rig) κατά ISO 12156. Περαιτέρω εξετάζονται και οι μεταβολές σε έτερες βασικές ιδιότητες όπως η ροή σε χαμηλές θερμοκρασίες και η οξειδωτική σταθερότητα ώστε να εξαχθούν συμπεράσματα για τις βέλτιστες αναλογίες ανάμειξης. Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι η ταυτόχρονη προσθήκη του μίγματος βιοκαυσίμων σε συμβατικά ναυτιλιακά καύσιμα βελτιώνει σε μεγαλύτερο βαθμό τόσο τη λιπαντική ικανότητα όσο και τις υπόλοιπες εξεταζόμενες ιδιότητες σε σύγκριση με τις περιπτώσεις εκείνες όπου τα δύο βιοκαύσιμα προστίθενται διακριτά.

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Maria Zetterdahl Jana Moldanova, Xiangyu Pei, Ravi Kant Pathak, Benjamin Bemirdjian (November 2016), "Impact of the 0.1% fuel sulphur content limit in SECA on particle and gaseous emissions from marine vessels", Atmospheric Environment, Vol. 145, p. 338-345.
- [2] Corporate Partnership Board Report (2016), "Reducing sulphur emissions from ships – The impact of international regulation", OECD/ITF.
- [3] Antoine Halff, Lara Younes, Tim Boersma (March 2019), "The Likely Implications of the new IMO standards on the shipping industry", Energy Policy, Vol. 126, p. 277-286.
- [4] Ralph Sims, Michael Taylor - International Energy Agency - Jack Saddler and Warren Mabee (November 2008), "From 1<sup>st</sup> to 2<sup>nd</sup> Generation Biofuel Technologies, An overview of current industry and RD&D additives", OECD/IEA Vol. 58, p. 1-124.